

## Elettrostatica

### *Forza tra due cariche puntiformi*

Legge di Coulomb: 
$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

Vettorialmente: 
$$\vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r}$$

UNITÀ DI MISURA di carica elettrica : *coulomb* (C).

E' definita a partire dall'unità di corrente elettrica:

$$1 \text{ coulomb} = 1 \text{ ampère} \times 1 \text{ s}$$

$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ u. SI}$$

### Il campo elettrico

*Come avviene l'interazione? Come fa  $q_2$  ad accorgersi di  $q_1$ ?*

- $q_1$  genera nello spazio un *campo elettrico*, definito

punto per punto come: 
$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1}{r^2} \cdot \hat{r}$$

- $q_2$  interagisce con tale campo: 
$$\vec{F} = q_2 \vec{E}$$

DEFINIZIONE: *Il campo elettrico in un punto dello spazio è la forza agente in quel punto sull'unità di carica.*

Unità di misura del campo elettrico : *volt/m*  
(equivalente a *newton/coulomb*).

FORZA GENERATA SULLA CARICA  $q_0$  DA UNA DISTRIBUZIONE DI CARICHE  $q_1, q_2, \dots, q_N$ :

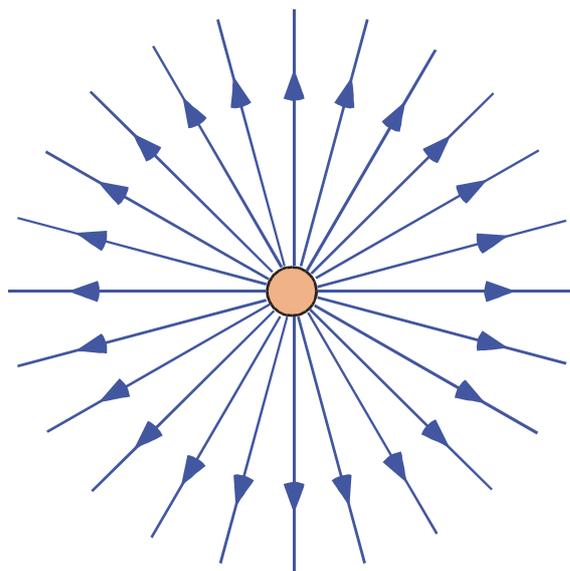
$$\vec{F} = \sum_{i=1}^N \vec{f}_{0i} = \sum_{i=1}^N \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_0 q_i}{r_{0i}^2} \hat{r}_{0i} = q_0 \cdot \sum_{i=1}^N \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_i}{r_{0i}^2} \hat{r}_{0i}$$

⇒ Il campo generato da una distribuzione di cariche  $q_1, q_2, \dots, q_N$  è la somma vettoriale dei campi generati dalle singole cariche.

$$\vec{E}(\vec{r}_0) = \sum_{i=1}^N \vec{E}_i(\vec{r}_0)$$

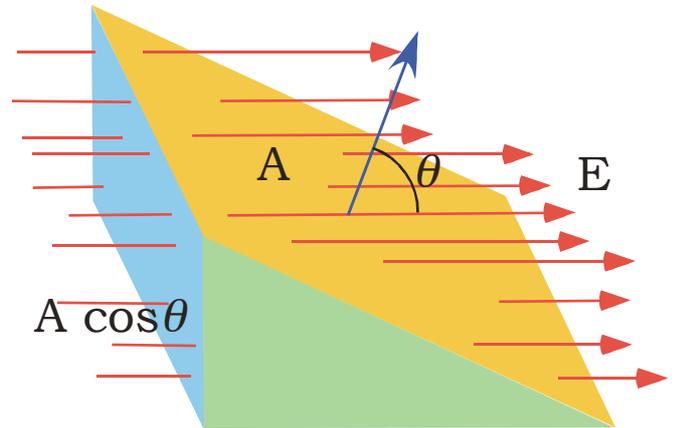
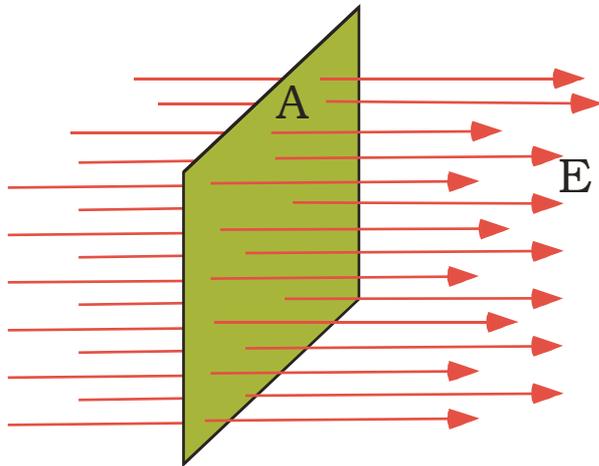
### RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEL CAMPO ELETTRICO

L'andamento del campo elettrico viene rappresentato graficamente con linee (*linee di forza*) che hanno punto per punto la direzione del vettore campo elettrico e più o meno addensate in funzione dell'intensità del campo.

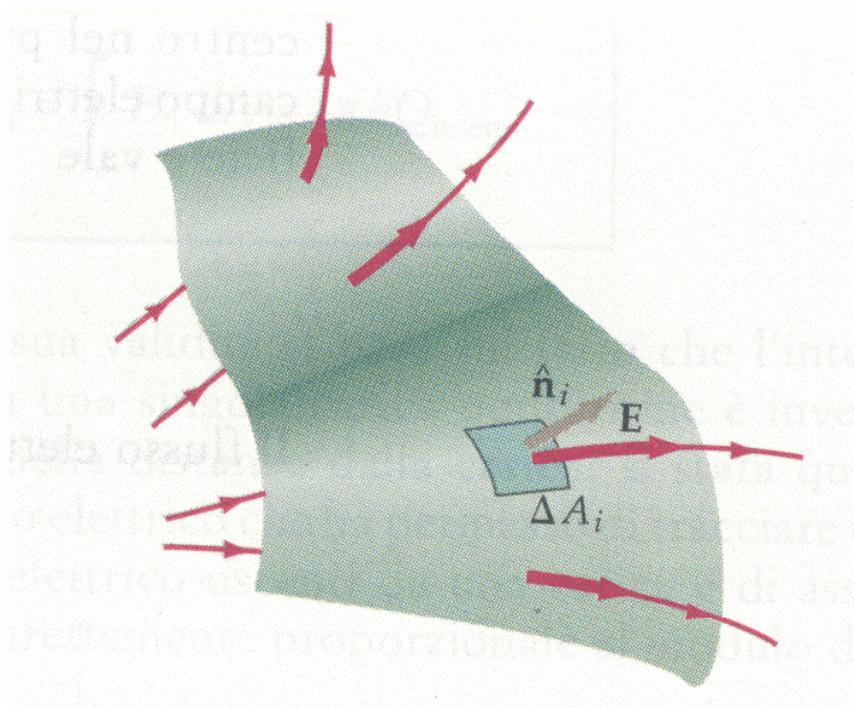


DEFINIZIONE: Flusso di un campo elettrico uniforme  $\vec{E}$  attraverso una superficie piana  $\vec{A}$ :

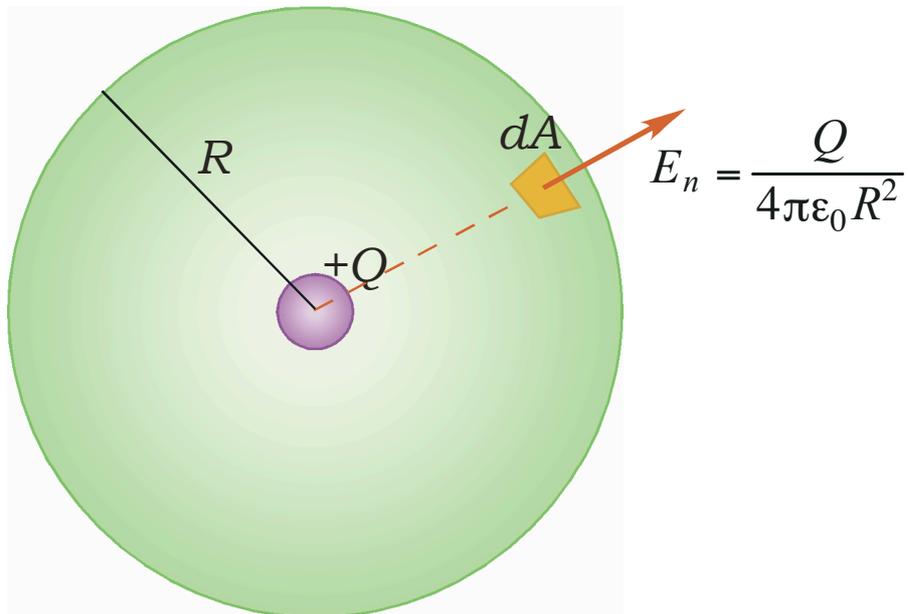
$$\Phi(\vec{E}) = \vec{E} \cdot \vec{A} = |\vec{E}| |\vec{A}| \cos \theta$$



Se  $\vec{E}$  varia in modulo o in direzione, si divide la superficie in piccoli elementi di area  $\Delta \vec{A}$ . Il flusso di  $\vec{E}$  attraverso la superficie si ottiene calcolando la somma dei prodotti  $\vec{E} \cdot \Delta \vec{A}$  estesa a tutti gli elementi della superficie:



Flusso del campo generato da una carica puntiforme  $Q$  attraverso una sfera concentrica di raggio  $R$  :



$$\Phi = \oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R^2} \oint dS = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R^2} 4\pi R^2 = \frac{Q}{\epsilon_0}$$

Flusso del campo generato da un insieme di cariche puntiforme  $q_i$  attraverso una superficie chiusa:

$$\Phi = \frac{\sum_i q_i^{(int)}}{\epsilon_0} \quad \text{TEOREMA DI GAUSS}$$

